

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. März 2005 (24.03.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/026465 A2(51) Internationale Patentklassifikation⁷: E04C 2/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010208

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. September 2004 (13.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
03020764.1 12. September 2003 (12.09.2003) EP
03024922.1 29. Oktober 2003 (29.10.2003) EP(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): KNAUF GIPS KG [DE/DE]; Am Bahnhof 7, 97346
Iphofen (DE).

(72) Erfinder; und

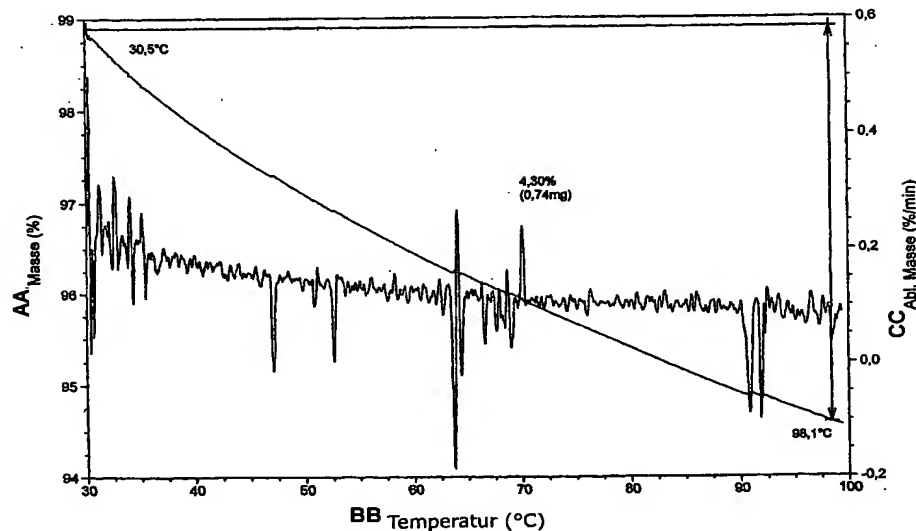
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Hans-Ulrich [DE/DE]; Badstrasse 14, 97348 Markt Einersheim

(DE). KRÄMER, Georg [DE/DE]; Harzblick 30, 99734
Nordhausen (DE). STÖSSEL, Hans-Rudolf [DE/DE];
Am Schafhofgraben 29, 97346 Iphofen (DE).(74) Anwälte: SCHREIBER, Christoph usw.; Postfach 10 22
41, 50462 Köln (DE).(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONSTRUCTION MATERIAL BASED ON GYPSUM

(54) Bezeichnung: BAUMATERIAL AUF BASIS VON GIPS



AA... MASS (%)

BB... TEMPERATURE (°C)

CC... ABL. MASSE DERIVATIVE OF MASS (%/MIN)

(57) Abstract: Disclosed is a construction material which is based on gypsum containing 1 to 25 percent by weight of zeolites.

(57) Zusammenfassung: Baumaterial auf Basis von Gips enthaltend 1 bis 25 Gew.-% Zeolithe.



TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Baumaterial auf Basis von Gips

Bauplatten auf Basis von Gips, beispielsweise Gipskartonplatten und Gipsfaserplatten werden im Trockenbau zur Herstellung von Böden, Wänden und Decken eingesetzt.

Typische Bauplatten auf Basis von Gips weisen einen Kern aus abgebundenem Calciumsulfat-Dihydrat auf. Diese sind mit Karton oder Vlies (Glassfaservlies) ummantelt. Typische Stärken sind 6; 9,5; 12,5; 15 und 20 mm.

Für verschiedene Einsatzzwecke existieren verschiedene optimierte Platten, beispielsweise Platten mit erhöhter Feuchtigkeitsstabilität, Platten mit erhöhtem Feuerwiderstand oder mit reduziertem Schalldurchgangsverhalten.

Putze sind ein Überzug von Rohmauerwerk oder Rohdecken aus Mörtel. Diese dienen im Innenbereich häufig als Unterlage für die weitere Dekoration, bei Außenwänden als Schutz gegen Witterungseinflüsse.

Es existiert auch eine Vielzahl von Innenputzen, die ohne weitere Dekoration eingesetzt werden können, sogenannte Dekorputze.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Baumaterialien mit verbesserten Eigenschaften bereit zu stellen. Überraschenderweise wurde gefunden, dass Baumaterialien auf der Basis von Gips, die 1 bis 25 Gew-% Zeolithe enthalten, zu einer Reduzierung von Luftschadstoffen in Innenräumen führen können. Bevorzugte Zeolithgehalte betragen mindestens 5 Gew-%, noch mehr bevorzugt mindestens 10 Gew-%, besonders bevorzugt sind die Bereiche 5 bis 20 Gew-% bzw. 10 bis 15 Gew-%.

Die Gehalte beziehen sich auf den Anteil des Zeolithes in der getrockneten gipshaltigen Masse, ohne z.B. Karton oder Faseranteil.

Erfindungsgemäß besonders bevorzugt werden natürliche Zeolithe eingesetzt, d.h. Zeolithe, die nicht synthetisch hergestellt sind (z.B. durch Umsetzung von SiO_2 -haltigen und Al_2O_3 -haltigen Substanzen mit Alkalihydroxiden bei Tempera-

turen größer 50 °C in wässriger Phase). Natürliche vorkommende Zeolithe sind also solche, die aus Lagerstätten abgebaut werden.

Als Zeolithe geeignet sind insbesondere solche mit einer Mineralphasenzusammensetzung, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Clinoptilolit, Heulandit, Chabasit, Phillipsit, Mordenit und Mischungen davon. Die Zeolithe sind nicht nur thermisch aktiviert, d.h. thermisch entwässert, sondern erstaunlicherweise auch nativ verwendbar.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden die Zeolithe nativ eingesetzt, d.h. ohne thermische Aktivierung bzw. Entwässerung.

Erstaunlicherweise tritt während der Herstellung/Trocknung der Produkte anscheinend eine Aktivierung der Zeolithe ein. Die Entwässerung von Zeolithen kann z.B. durch Thermogravimetrische Analyse (TGA) gemessen werden.

Fig. 1. zeigt ein TGA-Diagramm für einen natürlich vorkommenden Zeolithen. Bei einer Erhöhung der Temperatur wird über einen größeren Temperaturbereich Wasser abgegeben. Gezeigt ist die Masse der Probe in Abhängigkeit von der Temperatur und die Änderungen der Masse (entspricht der 1. Ableitung).

Fig. 2. zeigt ein TGA-Diagramm für eine Mischung aus 90 Gew.-% Stuckgips und 10 Gew.-% natürlich vorkommendem Zeolith. Die Mischung ist mit Wasser versetzt und nach dem Abbinden bei ca. 40 °C vorgetrocknet worden. Die in der TGA-Analyse gefunden Menge an abgegebenen Wasser entspricht der Menge des Wassers im Gips; das Wasser aus dem Zeolith wird nicht (mehr) gefunden. Gezeigt ist die Masse der Probe in Abhängigkeit von der Temperatur und die Änderungen der Masse (entspricht der 1. Ableitung).

Trotzdem zeigt ein solcher Zeolith die erfindungsgemäß geforderte Aktivität zur Reduzierung von Luftschadstoffen.

Die Baumaterialien enthalten bevorzugt Zeolithe mit einer Korngröße $\leq 200 \mu\text{m}$, bevorzugt kleiner $150 \mu\text{m}$. Dies kann am einfachsten durch feines Aufmahlen erreicht werden.

Besonders geeignete Zeolithe weisen d50 Werte zwischen etwa 30 und etwa 90 µm auf, noch mehr bevorzugt zwischen 40 und 70 µm.

Die Zeolithe haben bevorzugt eine Ölzahl (Bestimmung gemäß DIN 53199) von maximal 25 g/100 g Zeolith, bevorzugt maximal 10 g/100 g Zeolith.

- 5 Die erfindungsgemäß eingesetzten Materialien enthalten vorzugsweise weniger als 3 % Diatomeenerde und die Zeolithe sind nicht mit 'antibakteriellen Kationen' versetzt.

10 Besonders bevorzugte Baumaterialien sind zum einen Bauplatten, insbesondere Gipskartonplatten oder Gipsfaserplatten, oder Putze, insbesondere Putze zum Auftrag auf Innenwände, besonders bevorzugt Dekorputze, da hier der Luftzutritt nicht durch die weitere Dekoration behindert wird. Die Putze enthalten vorzugsweise die Gipsphase als Bindemittel. Die Platten sind ummantelt, vorzugsweise mit Karton oder Glasvlies. Sie sind gewünschtenfalls auch gelocht bzw. perforiert (sogenannte "Lochplatten").

- 15 Für eine Bauplatte können z.B. Stuckgips und Zeolithe gemischt werden und die fertige Platte in einem Durchlauftrockner von überschüssigem Wasser befreit werden.

20 Der Gehalt an Gips beträgt bevorzugt mindestens 30 Gew-%, bevorzugt mindestens 50 Gew-%, noch mehr bevorzugt 70 Gew-% oder mehr, jeweils berechnet auf das abgebundene Gemisch.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Baumaterialien zur Reduzierung von Luftschadstoffen in Innenräumen. Luftschadstoffe, die sich erfolgreich aus der Innenluft entfernen lassen, sind beispielsweise Formaldehyd, Benzol, Ammoniak und Tabakrauch. Auch
25 Gerüche, z.B. Fischgeruch kann reduziert werden, wie durch den Abbau von Triethylamin experimentell nachgewiesen werden konnte.

Überraschenderweise werden die Luftschadstoffe an den Materialien nicht gebunden, sondern abgebaut/zersetzt, so dass keine Sättigung der Materialien eintritt.

Für Formaldehyd beträgt die maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) $600 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In einem Raucherzimmer liegt bei einer Luftwechselrate von 0,5 Wechsel/Stunde der durchschnittliche Formaldehydgehalt bei $220 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die WHO geht von einem Richtwert zum Schutze der Gesundheit von $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ aus. Ein in Wohnungen anzustrebender Wert ist etwa $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ein durchschnittlicher Benzolgehalt in einem Raucherzimmer liegt bei einer Luftwechselrate von 0,5 Wechsel/Stunde bei etwa $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Der anzustrebende Wert in Wohnungen ist $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Durch die erfindungsgemäßen Baumaterialien können entsprechend reduzierte Werte erhalten werden.

Die Erfindung wird durch das folgende Beispiel näher erläutert.

Beispiel

Gipsbauplatten mit 10% natürliche Zeolithe (nativ, d.h. nicht entwässert) mit einer Korngröße von maximal $200 \mu\text{m}$ und einem d_{50} -Wert von $40 \mu\text{m}$ wurden in einem Raum mit Normalklima ausgelegt, wobei auf 1 m^3 Raumvolumen $1,23 \text{ m}^2$ Gipsplattenfläche kam. In diesem Raum wurde durch kontinuierliche Zuführung eines definierten Schadgasgemisches eine jeweilige Schadgaskonzentration mit den Schadgasen Formaldehyd und Benzol sowie mit einem Schadgasgemisch aus Zigarettenrauch eingestellt. Die Luftwechselrate des jeweiligen Gemisches betrug 0,5 Wechsel/Stunde, d.h. das Schadstoffgemisch wurde innerhalb von zwei Stunden komplett erneuert. In dem ausströmenden Gemisch wurde der verbleibende Schadstoffwert als Gaskonzentration gemessen.

Durch den Kontakt mit den Gipsbauplatten wurden die Schadgase größtenteils abgebaut und es stellte sich in dem System eine Schadgaskonzentration vom Ausgangswert (einströmendes Gemisch) zum Gleichgewichtswert (ausströmendes Gemisch)

5	bei Formaldehyd von	600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	auf	96 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	auf	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	bei Benzol von	45 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	auf	<10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ein.

- 10 Bei Zigarettenrauch wurde außerdem eine wesentliche Reduzierung der Geruchsbelästigung durch den Kontakt des Rauches mit den erfindungsgemäßen Gipsbauplatten durch Olfaktometrie nachgewiesen.

In der Versuchsreihe wurde außerdem festgestellt, dass die Schadstoffe nicht in die Gipsbauplatte eingelagert, sondern reaktiv in unschädliche Verbindungen umgesetzt werden.

- 15 Versuche mit veränderten Zeolith-Anteilen in den Gipsbauplatten und veränderten Gipskernrezepturen, z.B. mit Zusatz von 5% Holzspänen brachten ähnliche Ergebnisse.

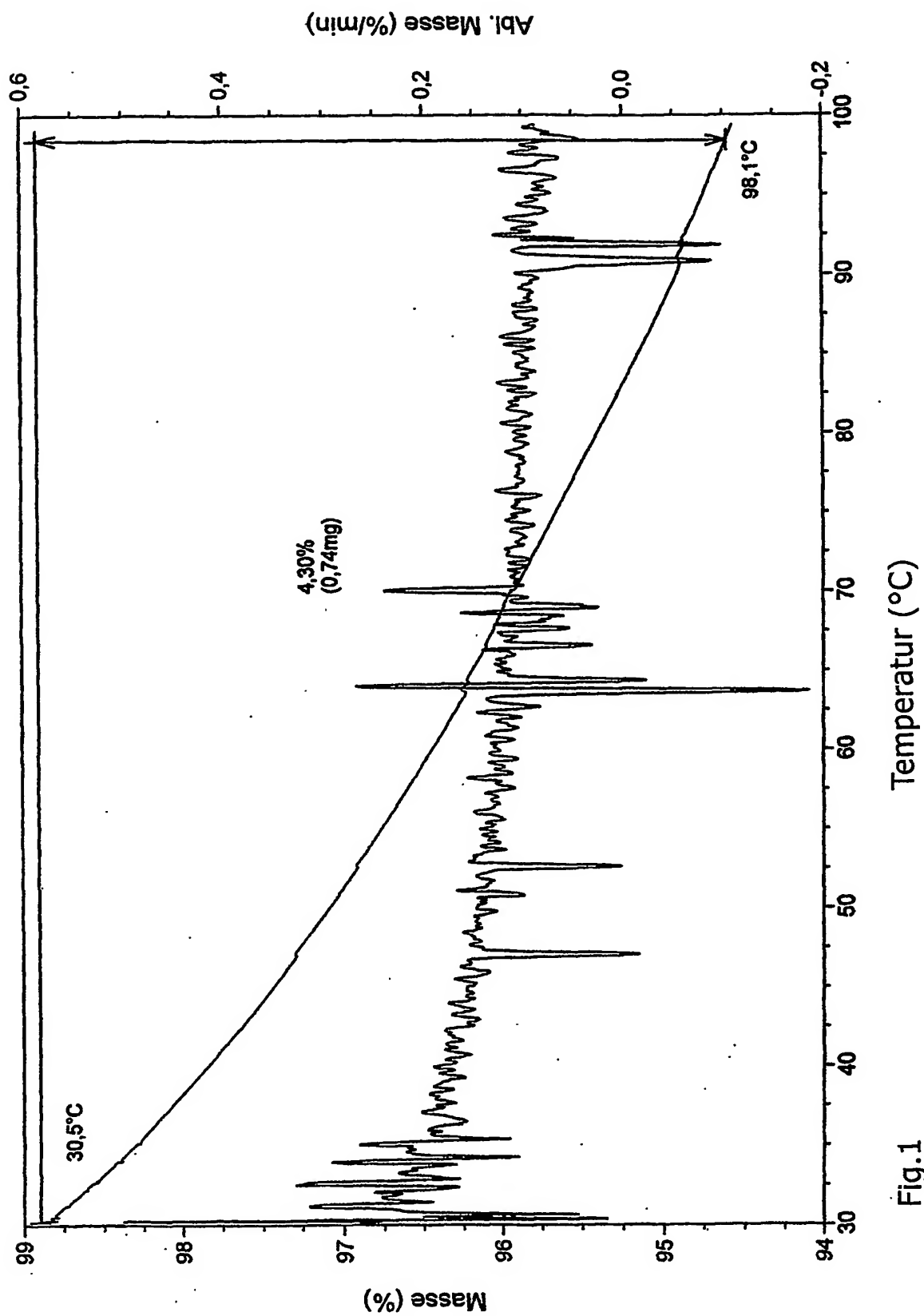
Patentansprüche

1. Baumaterial für den Innenausbau auf Basis von Gips enthaltend 1 bis 25 Gew.-% natürlich vorkommender Zeolithe.
2. Baumaterial nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem
5 Baumaterial um eine Bauplatte oder einen Putz handelt.
3. Baumaterial nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeolithe eine Korngröße $\leq 200 \mu\text{m}$ aufweisen.
4. Baumaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeolithe einen d50 Wert zwischen 30 und 90 μm aufweisen.
- 10 5. Baumaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeolithe eine Mineralphasenzusammensetzung aufweisen, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Clinoptilolit, Heulandit, Chabasit, Phillipsit, Morderit und Mischungen davon.
6. Baumaterial nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
15 der Zeolith nativ eingesetzt wird.
7. Verwendung eines Baumaterials nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Reduzierung von Luftschadstoffen in Innenräumen.
8. Verwendung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftschadstoffe bestehen aus Formaldehyd, Benzol, Ammoniak, Tabakrauch und Mi-
20 schungen davon.
9. Baumaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um Gipskartonplatten oder Gipsplatten ummantelt mit einem Glasvlies handelt, die gegebenenfalls auch perforiert oder gelocht sind.

- 7 -

10. Baumaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um einen Putz handelt, bei dem als Bindemittel Calciumsulfat-Halbhydrat verwendet wird.

-1/2-



Temperatur (°C)

Fig.1

-2/2-

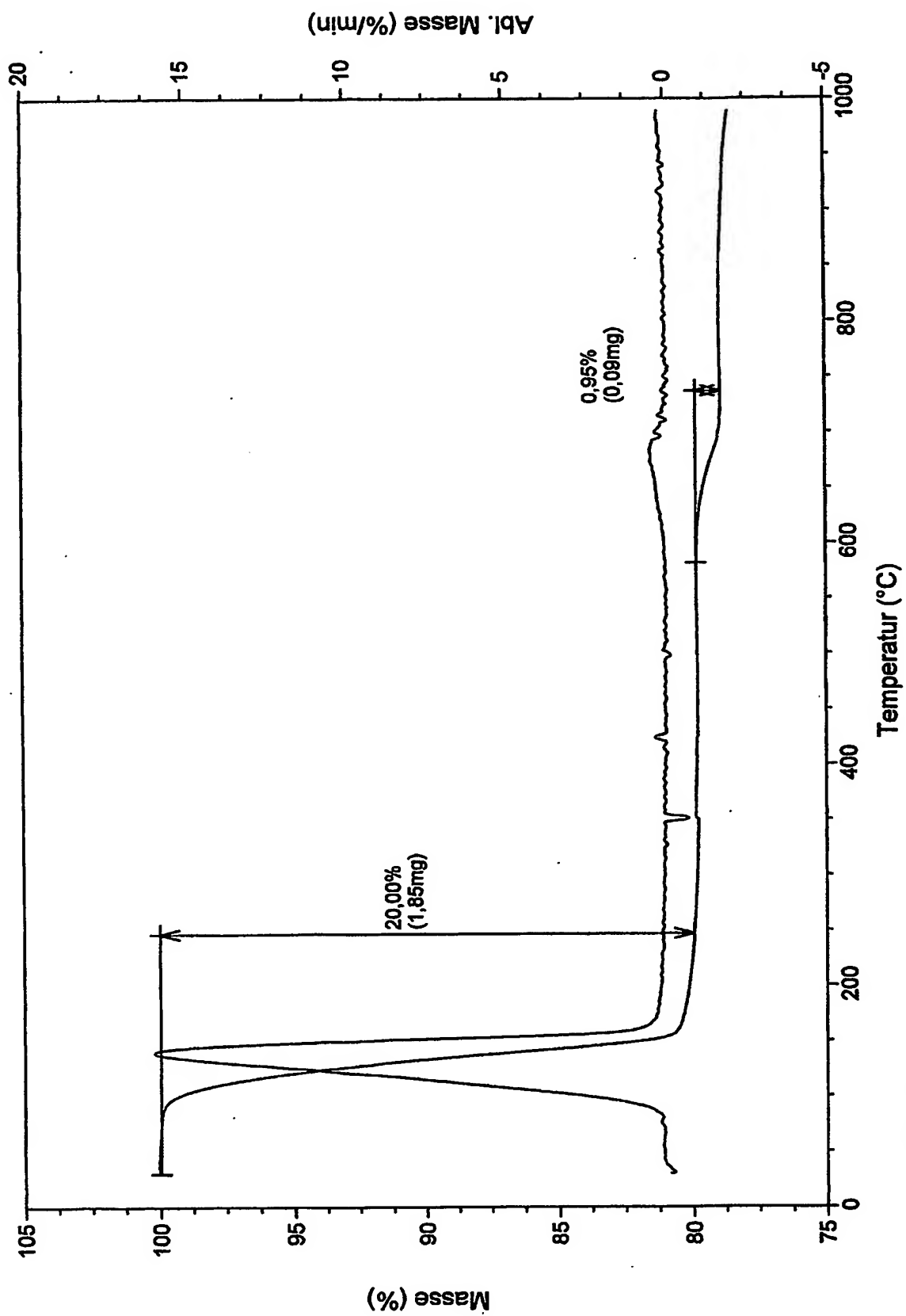


Fig.2